

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-261399

(43)Date of publication of application : 16.09.1994

(51)Int.Cl.

H04S 1/00

H04R 3/12

H04S 7/00

(21)Application number : 05-046833

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 08.03.1993

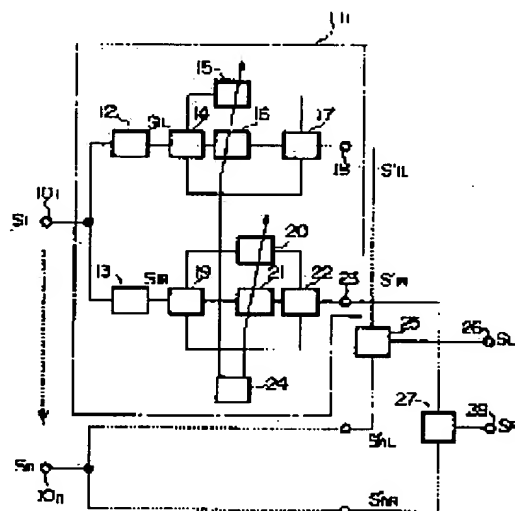
(72)Inventor : AOKI SHIGEAKI  
MIYOSHI MASATO  
KINOSHITA IKUICHIROU  
KOIZUMI NOBUO

## (54) SOUND IMAGE LOCALIZATION CONTROLLER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the sound image localization controller permitting a listener to sense the forward and backward localization of the sound image formed by the sound emitted from plural speakers installed at a relatively near position to the left and right ears with distance feeling.

CONSTITUTION: The device is provided with forward emphasis filters 15 and 20 adding the emphasis components localizing the sound image in front of the listener to acoustic signals S1L and S1R divided from an acoustic signal S1 corresponding to sound emitted from one sound source and backward emphasis filters 16 and 21 adding the opposite components of the forward emphasis components as the emphasis components localizing the sound image backwards while corresponding to plural sound sources existed in the front and back directions of the listener.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.10.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.01.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2945232

[Date of registration] 25.06.1999

[Number of appeal against examiner's decision] 11-02229

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 12.02.1999

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-261399

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 S 1/00	L	8421-5H		
H 0 4 R 3/12	Z	7346-5H		
H 0 4 S 7/00	F	8421-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-46833

(22)出願日 平成5年(1993)3月8日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 青木 茂明

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 三好 正人

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 木下 郁一郎

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 志賀 正武

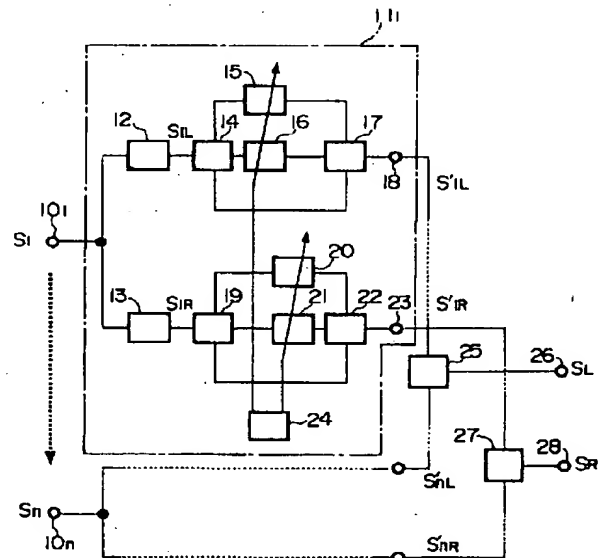
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 音像定位制御装置

(57)【要約】

【目的】 聴取者が、左右の耳に比較的近い位置に設置された複数のスピーカから放射される音によって形成される音像の前方および後方の定位を距離感を持って知覚できる音像定位制御装置を提供する。

【構成】 1つ音源から放射される音に対応した音響信号 $S_i$ から分割された音響信号 $S_{iL}$ ,  $S_{iR}$ に、それぞれ聴取者の前方に音像を定位させる強調成分を付加する前方強調フィルタ15, 20と、後方に音像を定位させる強調成分として前方強調成分の逆成分を付加する後方強調フィルタ16, 21を、聴取者の前後方向に存在する複数の音源に対応して設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 聴取者の左右の耳に比較的近い位置に設置された複数のスピーカから放射される音によって形成される音像の定位を制御する音像定位制御装置において、

1つ音源から放射される音に対応した音響信号から分割された左チャンネルおよび右チャンネルの音響信号に、それぞれ前記聴取者の前方、あるいは後方に音像を定位させる強調成分を付加する付加手段を、前記聴取者の前後方向に存在する複数の音源に対応して具備することを特徴とする音像定位制御装置。

【請求項2】 聴取者の左右の耳に比較的近い位置に設置された複数のスピーカから放射される音によって形成される音像の定位を制御する音像定位制御装置において、

前記聴取者の前方に存在する複数の音源からそれぞれ放射される音に対応した複数の音響信号から分割された複数の左チャンネルおよび右チャンネルの音響信号に対して、前記複数の音源からそれぞれ放射された音が前記聴取者の左右の耳に伝達される伝達特性に基づく畳み込み演算をそれぞれ施す複数の第1の付加手段と、該複数の第1の付加手段のそれぞれの出力信号にクロストーク成分を付加して対応する音像の前方への定位の距離感を強調する複数の第2の付加手段と、前記聴取者の後方に存在する複数の音源からそれぞれ放射される音に対応した複数の音響信号から分割された複数の左チャンネルおよび右チャンネルの音響信号に対して、前記複数の音源からそれぞれ放射された音が前記聴取者の左右の耳に伝達される伝達特性に基づく畳み込み演算をそれぞれ施す複数の第3の付加手段と、該複数の第3の付加手段のそれぞれの出力信号に前記複数の第2の付加手段のそれぞれのクロストーク成分の逆成分を付加して対応する音像の後方への定位の距離感を強調する複数の第4の付加手段とを具備することを特徴とする音像定位制御装置。

【請求項3】 聴取者の左右の耳に比較的近い位置に設置された複数のスピーカから放射される音によって形成される音像の定位を制御する音像定位制御装置において、

前記聴取者の前方に存在する複数の音源からそれぞれ放射される音に対応した複数の音響信号から分割された複数の左チャンネルおよび右チャンネルの音響信号に対して、前記複数の音源からそれぞれ放射された音が前記聴取者の左右の耳に伝達される際の前記聴取者の左右の耳間の音圧差または伝達時間差（位相差）をそれぞれ付与する複数の第1の付加手段と、

該複数の第1の付加手段のそれぞれの出力信号にクロストーク成分を付加して対応する音像の前方への定位の距離感を強調する複数の第2の付加手段と、

前記聴取者の後方に存在する複数の音源からそれぞれ放

射される音に対応した複数の音響信号から分割された複数の左チャンネルおよび右チャンネルの音響信号に対して、前記複数の音源からそれぞれ放射された音が前記聴取者の左右の耳に伝達される際の前記聴取者の左右の耳間の音圧差または伝達時間差（位相差）をそれぞれ付与する複数の第3の付加手段と、

該複数の第3の付加手段のそれぞれの出力信号に前記複数の第2の付加手段のそれぞれのクロストーク成分の逆成分を付加して対応する音像の後方への定位の距離感を強調する複数の第4の付加手段とを具備することを特徴とする音像定位制御装置。

【請求項4】 前記付加手段、前記第2の付加手段、または前記第4の付加手段は、前記強調成分、前記クロストーク成分、または前記逆成分を変更可能に構成されていることを特徴とする請求項1ないし3記載の音像定位制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、聴取者の左右の耳に比較的近い位置に設置された左右一対のスピーカから放射される音によって形成される音像の定位を制御する音像定位制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】音技術の分野においては、音源から放射される音を記録媒体に記録して再生する場合、聴取者があたかもその音源から直接放射された音を聴取しているかのように、忠実に記録して再生することが従来からの課題であった。また、人間は、ある音源から放射される音を左右両方の耳で聴取することにより、その音源の方向や位置を判別し、その音源の定位感を得ている。

【0003】そこで、従来の音像定位制御装置の中には、空間上の所定の位置に存在する音源から放射された音が聴取者にどのように伝達されるかを示す頭部伝達関数を用いて音像の定位を制御しているものがある。以下、この技術について説明する。まず、頭部伝達関数を測定する。この測定方法としては、所定の位置に存在する音源において発生させたインパルスを、人間の頭部に似た形状を有したダミーヘッドの左右の耳に対応する部分にそれぞれ取り付けられた小型マイクロホンで捉える、いわゆるインパルスレスポンス法が好適である。

【0004】そして、測定されたインパルスレスポンス波形の各振幅値を係数としたFIRフィルタを左右1組作成し、この左右1組のFIRフィルタにおいて、音再生装置によって各種記録媒体から再生されたL、R2チャンネルの音響信号に音像定位の畳み込み演算を施す。次に、畳み込み演算が施されたL、R2チャンネルの音響信号SL、SRを、図2（1）に示すような、聴取者1の前方に設置された左右一対のスピーカ2、3に入力すると、聴取者1は、スピーカ2、3から放射される音を左右両方の耳で聴取して、音像が前方に定位していると

いう定位感を得る。

【0005】これは、スピーカ2から放射され、聴取者1の左耳に到達する直接音成分4と、スピーカ3から放射され、聴取者1の右耳に到達する直接音成分5との他に、スピーカ2から放射され、聴取者1の右耳に到達する間接音成分6と、スピーカ3から放射され、聴取者1の左耳に到達する間接音成分7、すなわち、クロストーク成分が存在するからである。そして、このクロストーク成分6、7の和が、音像の前方の定位の距離感を強調する周波数特性を有していると考えられている。

【0006】また、人間が音像の定位感を得るために最も重要な要素は、音源から放射された音が左右それぞれの耳に到達する到達時間の差（位相差）、および左右それぞれの耳で感知する音の音圧差（振幅差）である。これは、既に説明したように、人間が左右両方の耳で音像の方向を知覚していることから明かである。そこで、従来の音像定位制御装置の中には、音再生装置によって各種記録媒体から再生されたL、R 2チャンネルの音響信号を、それぞれ遅延回路や乗算器に入力してそれぞれ異なる遅延時間で遅延したり、異なる乗算係数を乗算することにより、L、R 2チャンネルの音響信号に位相差や振幅差をつけたり、あるいはL、R 2チャンネルの音響信号を、それぞれに聴取者の両耳間の位相差や振幅差を付与するフィルタを通過させて、音像の定位を制御するものがあつた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来の音像定位制御装置においては、図2（2）に示すように、左右一対のスピーカ2、3を聴取者1の左右の耳に比較的近い位置に設置した場合、聴取者1の頭の大きさが無視できなくなり、クロストーク成分が図2（1）の場合に比べて不足してしまうため、聴取者1は、図3のaに示すように、音像の前方および後方の定位が距離感を持って知覚できなくなるという欠点があつた。したがって、聴取者1は、音像が自身の頭内に定位しているという定位感を得てしまう。

【0008】本発明は、このような背景の下になされたもので、複数のスピーカを聴取者の左右の耳に比較的近い位置に設置した場合において、聴取者がこれらのスピーカから放射される音によって形成される音像の前方および後方の定位を距離感を持って知覚することができる音像定位制御装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、聴取者の左右の耳に比較的近い位置に設置された複数のスピーカから放射される音によって形成される音像の定位を制御する音像定位制御装置において、1つ音源から放射される音に対応した音響信号から分割された左チャンネルおよび右チャンネルの音響信号に、それぞれ前記聴取者の前方、あるいは後方に音像を定位させる強調成

分を付加する付加手段を、前記聴取者の前後方向に存在する複数の音源に対応して具備することを特徴としている。

【0010】請求項2記載の発明は、聴取者の左右の耳に比較的近い位置に設置された複数のスピーカから放射される音によって形成される音像の定位を制御する音像定位制御装置において、前記聴取者の前方に存在する複数の音源からそれぞれ放射される音に対応した複数の音響信号から分割された複数の左チャンネルおよび右チャンネルの音響信号に対して、前記複数の音源からそれぞれ放射された音が前記聴取者の左右の耳に伝達される伝達特性に基づく畳み込み演算をそれぞれ施す複数の第1の付加手段と、該複数の第1の付加手段のそれぞれの出力信号にクロストーク成分を付加して対応する音像の前方への定位の距離感を強調する複数の第2の付加手段と、前記聴取者の後方に存在する複数の音源からそれぞれ放射される音に対応した複数の音響信号から分割された複数の左チャンネルおよび右チャンネルの音響信号に対して、前記複数の音源からそれぞれ放射された音が前記聴取者の左右の耳に伝達される伝達特性に基づく畳み込み演算をそれぞれ施す複数の第3の付加手段と、該複数の第3の付加手段のそれぞれの出力信号に前記複数の第2の付加手段のそれぞれのクロストーク成分の逆成分を付加して対応する音像の後方への定位の距離感を強調する複数の第4の付加手段とを具備することを特徴としている。

【0011】請求項3記載の発明は、聴取者の左右の耳に比較的近い位置に設置された複数のスピーカから放射される音によって形成される音像の定位を制御する音像定位制御装置において、前記聴取者の前方に存在する複数の音源からそれぞれ放射される音に対応した複数の音響信号から分割された複数の左チャンネルおよび右チャンネルの音響信号に対して、前記複数の音源からそれぞれ放射された音が前記聴取者の左右の耳に伝達される際の前記聴取者の左右の耳間の音圧差または伝達時間差（位相差）をそれぞれ付与する複数の第1の付加手段と、該複数の第1の付加手段のそれぞれの出力信号にクロストーク成分を付加して対応する音像の前方への定位の距離感を強調する複数の第2の付加手段と、前記聴取者の後方に存在する複数の音源からそれぞれ放射される音に対応した複数の音響信号から分割された複数の左チャンネルおよび右チャンネルの音響信号に対して、前記複数の音源からそれぞれ放射された音が前記聴取者の左右の耳に伝達される際の前記聴取者の左右の耳間の音圧差または伝達時間差（位相差）をそれぞれ付与する複数の第3の付加手段と、該複数の第3の付加手段のそれぞれの出力信号に前記複数の第2の付加手段のそれぞれのクロストーク成分の逆成分を付加して対応する音像の後方への定位の距離感を強調する複数の第4の付加手段とを具備することを特徴としている。請求項4記載の発明

は、請求項 1 ないし 3 記載の発明において、前記付加手段、前記第 2 の付加手段、または前記第 4 の付加手段は、前記強調成分、前記クロストーク成分、または前記逆成分を変更可能に構成されていることを特徴としている。

#### 【0012】

【作用】本発明によれば、複数のスピーカを聴取者の左右の耳に比較的近い位置に設置した場合において、聴取者は、これらのスピーカから放射される音によって形成される音像の前方または後方の定位を距離感を持って知覚することができる。

#### 【0013】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の実施例について説明する。図 1 は本発明の一実施例による音像定位制御装置の構成を示すブロック図である。101~10n は聴取者の前後方向に存在する n 個の音源から放射された音に対応した n 個の音響信号 S1~Sn がそれぞれ入力される入力端子、111 は音響信号 S1 に音像の定位に関する特性を付与する音像定位特性付与部であり、図示しないが、同一構成同一機能を有する音像定位特性付与部 112~11n が他の音響信号 S2~Sn に音像の定位に関する特性を付与するために設けられている。

【0014】音像定位特性付与部 111 において、12 は、実際の音源（以下、実音源という）と聴取者の左耳との間の頭部伝達関数に基づいて、音響信号 S1 に対して音像定位の畳み込み演算を行う FIR 型のフィルタ、13 は、実音源と聴取者の右耳との間の頭部伝達関数に基づいて、音響信号 S1 に対して音像定位の畳み込み演算を行う FIR 型のフィルタである。なお、フィルタ 12、13 は音響信号 S1 に対して、聴取者の両耳間の音圧差または時間差（位相差）を付与するフィルタでもよい。

【0015】14 は分岐器であり、フィルタ 12 から出力される L チャンネルの音響信号 S1L を分岐して、前方強調フィルタ 15、後方強調フィルタ 16 および合成器 17 に入力する。前方強調フィルタ 15 は入力された L チャンネルの音響信号 S1L に対してクロストーク成分を付加することによって音像の前方への定位の距離感を強調して出力し、後方強調フィルタ 16 は前方強調フィルタ 15 の逆フィルタ特性を有し、入力された L チャンネルの音響信号 S1L に対して音像の後方への定位の距離感を強調して出力し、合成器 17 は分岐器 14、前方強調フィルタ 15 および後方強調フィルタ 16 それぞれから出力される L チャンネルの音響信号を合成し、L チャンネルの特性付与音響信号 S'1L を出力端子 18 から出力する。なお、前方強調フィルタ 15 の係数は、たとえば、左右一対のスピーカの角度や、それらと〔従来の技術〕の項において説明したダミーヘッドとの距離などをパラメータとして、測定するなどして求める。後述する前方強調フィルタ 20 の係数も同様である。

【0016】同様に、19 は分岐器であり、フィルタ 13 から出力される R チャンネルの音響信号 S1R を分岐して、前方強調フィルタ 20、後方強調フィルタ 21 および合成器 22 に入力する。前方強調フィルタ 20 は入力された R チャンネルの音響信号 S1R に対してクロストーク成分を付加することによって音像の前方への定位の距離感を強調して出力し、後方強調フィルタ 21 は前方強調フィルタ 20 の逆フィルタ特性を有し、入力された R チャンネルの音響信号 S1R に対して音像の後方への定位の距離感を強調して出力し、合成器 22 は分岐器 19、前方強調フィルタ 20 および後方強調フィルタ 21 それぞれから出力される R チャンネルの音響信号を合成し、R チャンネルの特性付与音響信号 S'1R を出力端子 23 から出力する。24 は選択器であり、聴取者は、好み、あるいは自身の個人的特徴に応じてこの選択器 24 を操作して、前方強調フィルタ 15、あるいは後方強調フィルタ 16、および前方強調フィルタ 20、あるいは後方強調フィルタ 21 からそれぞれ出力される音響信号を選択する。

【0017】25 は各音像定位特性付与部 111~11n からそれぞれ出力される L チャンネルの特性付与音響信号 S'1L~S'nL を加算して出力端子 26 から L チャンネルの合成音響信号 SL を出力する加算器、27 は各音像定位特性付与部 111~11n からそれぞれ出力される R チャンネルの特性付与音響信号 S'1R~S'nR を加算して出力端子 28 から R チャンネルの合成音響信号 SR を出力する加算器である。

【0018】このような構成において、図 2 (2) に示すように、聴取者 1 の左右の耳に比較的近い位置に左右一対のスピーカ 2、3 が設置されている状態で、聴取者 1 の前方に音響信号 S1 に対応した 1 つの音源の音像を定位させる動作について説明する。まず、入力端子 101 から入力された音響信号 S1 は、フィルタ 12 において、実音源と聴取者の左耳との間の頭部伝達関数に基づいて、音像定位の畳み込み演算が施され、または、聴取者の両耳間の音圧差または時間差が付与され、L チャンネルの音響信号 S1L となるとともに、フィルタ 13 において、実音源と聴取者の右耳との間の頭部伝達関数に基づいて、音像定位の畳み込み演算が施され、または、聴取者の両耳間の音圧差または時間差が付与され、R チャンネルの音響信号 S1R となる。

【0019】次に、L チャンネルの音響信号 S1L は、分岐器 14 において分岐され、前方強調フィルタ 15、後方強調フィルタ 16 および合成器 17 にそれぞれ入力される。今の場合、聴取者 1 の前方に音像を定位させるので、聴取者 1 は、選択器 24 を操作して前方強調フィルタ 15 を選択する。したがって、前方強調フィルタ 15 において、クロストーク成分が付加され、音像の前方への定位の距離感が強調された音響信号が合成器 17 を経て出力端子 18 から L チャンネルの特性付与音響信号

$S'_{1L}$ として出力される。

【0020】同様に、Rチャンネルの音響信号 $S_{1R}$ は、分岐器19において分岐され、前方強調フィルタ20、後方強調フィルタ21および合成器22にそれぞれ入力される。今の場合、聴取者1の前方に音像を定位させるので、聴取者1は、選択器24を操作して前方強調フィルタ20を選択する。したがって、前方強調フィルタ20において、クロストーク成分が付加され、音像の前方への定位の距離感が強調された音響信号が合成器22を経て出力端子23からRチャンネルの特性付音響信号 $S'_{1R}$ として出力される。

【0021】そして、Lチャンネルの特性付音響信号 $S'_{1L}$ は、加算器25および出力端子26を介してLチャンネルの合成音響信号 $S_L$ として出力され、Rチャンネルの特性付音響信号 $S'_{1R}$ は、加算器27および出力端子28を介してRチャンネルの合成音響信号 $S_R$ として出力されるので、それぞれを図2(2)に示すスピーカ2、3に入力することにより、聴取者1は、スピーカ2、3から放射される音を左右両方の耳で聴取して、音像が前方に定位しているという定位感を得ることができる。

【0022】また、聴取者1の前後方向にn個の音源が存在する場合には、各音像定位特性付与部11<sub>1</sub>～11<sub>n</sub>からそれぞれ出力されるLチャンネルの特性付音響信号 $S'_{1L} \sim S'_{nL}$ を加算器25において加算して出力端子26からLチャンネルの合成音響信号 $S_L$ として出力するとともに、各音像定位特性付与部11<sub>1</sub>～11<sub>n</sub>からそれぞれ出力されるRチャンネルの特性付音響信号 $S'_{1R} \sim S'_{nR}$ を加算器27において加算して出力端子28からRチャンネルの合成音響信号 $S_R$ として出力し、それぞれを図2(2)に示すスピーカ2、3に入力することにより、聴取者1は、スピーカ2、3から放射される音を左右両方の耳で聴取して、図3のbに示すように、音像が前後に定位しているという定位感を得ることができる。

【0023】以上、この発明の実施例を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。たとえば、上

述した一実施例においては、選択器24によって単に前方強調フィルタ15、あるいは後方強調フィルタ16、および前方強調フィルタ20、あるいは後方強調フィルタ21からそれぞれ出力される音響信号を選択する例を示したが、これに限定されず、音像を定位させる位置に応じて、それぞれのフィルタおよび分岐器から出力される音響信号の合成器における合成の割合を可変するようにしてもよい。これにより、聴取者にとって最適な音像を定位させることができる。

#### 10 【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、複数のスピーカを聴取者の左右の耳に比較的近い位置に設置した場合において、聴取者がこれらのスピーカから放射される音によって形成される音像の前方および後方の定位を距離感を持って知覚することができるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による音像定位制御装置の構成を示すブロック図である。

20 【図2】スピーカ2、3の設置位置と音像の定位との関係を説明するための図である。

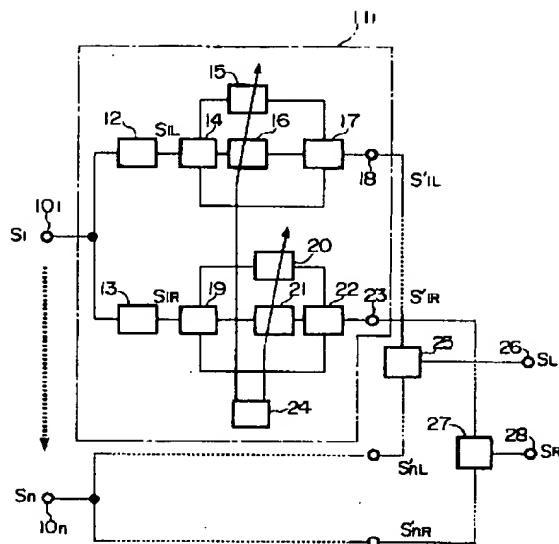
【図3】本発明の一実施例および従来例の音像定位制御装置による音像の定位感の違いを説明するための図である。

#### 【符号の説明】

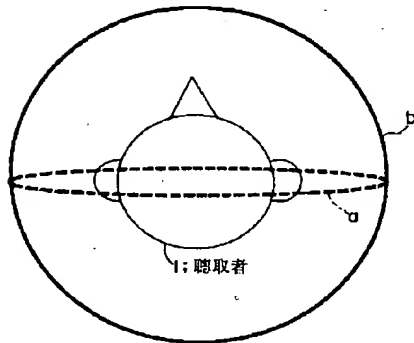
1	聴取者
2, 3	スピーカ
4, 5	直接音成分
6, 7	クロストーク成分
30 10 <sub>1</sub> ～10 <sub>n</sub>	入力端子
11 <sub>1</sub> ～11 <sub>n</sub>	音像定位特性付与部
12, 13	フィルタ
14, 19	分岐器
15, 20	前方強調フィルタ
16, 21	後方強調フィルタ
17, 22	合成器
18, 23, 26, 28	出力端子
24	選択器
25, 27	加算器



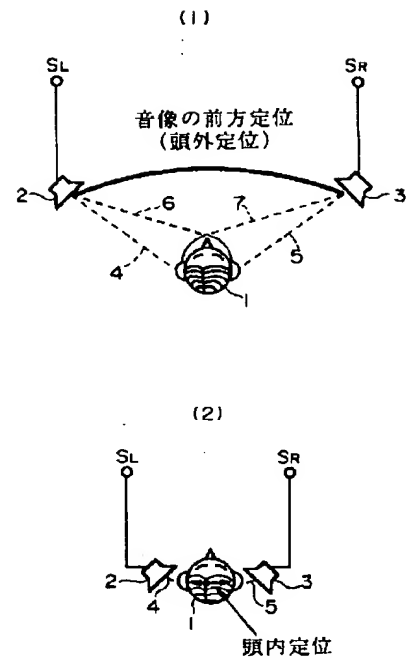
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72) 発明者 小泉 宣夫  
 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日  
 本電信電話株式会社内